

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.12 Моделирование систем

*(Код и наименование дисциплины согласно РУП)*

**Направление подготовки** 09.03.01 “Информатика и вычислительная техника”

**Профиль подготовки** “Автоматизированные системы обработки информации и управления”

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный срок обучения**

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.12 Моделирование систем» являются:

- Овладение студентами основных понятий о современных методах (информационных, математических и алгоритмических) моделирования систем, способах построения моделей и их компьютерной реализации (программирования), а также методах повышения точности моделей, получение навыков проектирования моделей и моделирующих систем и использования их в задачах и системах АСУ;
- Дать студентам современные теоретические знания в области изучения методов имитационного моделирования и развить практические навыки построения моделей реальных экономических, социальных и производственно-технологических систем для проведения собственных научных исследований в финансово-экономической сфере и формирования, навыков принятия и реализации управленческих решений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.12 Моделирование систем» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.12 Моделирование систем» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Информатика	Базовые понятия информатики
Алгоритмические языки и программирование	Принципы разработки программ

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Преддипломная практика	

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по	Этап 1: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей; принципы	Этап 1: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе); провести выбор исходных данных для проектирования модели	Этап 1: технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования; методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами

проверке их корректности и эффективности	моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей; Этап 2: приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.	и моделирующей системы; составить модель по словесному описанию; Этап 2: представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели; настроить модель; провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов; провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования; познать теоретические основания модели	моделирования; Этап 2: методами и приёмами повышения точности моделирования; технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.
--	--	---	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.12 Моделирование систем» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Сессия №5		Сессия №6	
				КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)	6		6			
2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	8		6		2	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)	2	68		24	2	44
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		44		30		14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		12		6		6
11	Промежуточная аттестация	4				4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации						
13	Всего	20	124	12	60	8	64

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ</b>	5	2		4		12			14	4		ПК-3
1.1.	<b>Тема 1</b> Общие сведения. 1. Предмет теории моделирования. 2. Роль и место моделирования в исследовании систем. 3. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	5	2		2		6			6	2		ПК-3
1.2.	<b>Тема 2.</b> 1. Принципы подхода в моделировании систем. 2. Классификация видов моделирования систем.	5			2		6			8	2		ПК-3
2.	<b>Раздел 2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ</b>	5	4		2		12			16	2		ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ</b>												
2.1.	<b>Тема 3</b> 1. Понятие математической схемы. 2. Математическая схема общего вида. 3. Типовые математические схемы. 4. Непрерывно-детерминированные	5	2				4			4			ПК-3
2.2.	<b>Тема 4</b> 1. Дискретно-детерминированные модели (F–схемы). 2. Конечные автоматы. 3. Классификация конечных автоматов. – Способы задания работы автоматов.	5			2		2				2		ПК-3
2.3	<b>Тема 5</b> 1. Дискретно-стохастические модели (P–схемы). 1. Вероятностные автоматы.	5	2				2			4			
2.4	<b>Тема 6</b> 1. Непрерывно-стохастические модели (Q–схемы).	5					2			4			
2.5	<b>Тема 7</b> 1. Обобщённые модели (A–схемы).	5					2			4			
3.	<b>Раздел 3 ФОРМАЛИЗАЦИЯ И</b>	6	0		2		25			8	6		ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ</b>												
3.1.	<b>Тема 8</b> Последовательность разработки и машинной реализации моделей .	6					8			4	2		ПК-3
3.2.	<b>Тема 9</b> Построение концептуальной модели системы и её формализация	6					8				2		ПК-3
3.3	Тема 10 Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	6			2		4			4			ПК-3
3.4	Тема 11 Получение и интерпретация результатов моделирования.	6					5				2		ПК-3
4.	<b>Раздел 4 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ</b>	6					19			6			ПК-3
4.1.	<b>Тема 12</b> Имитационное моделирование.	6					10			4			ПК-3
4.2.	<b>Тема 13</b> Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	6					9			2			
5.	<b>Контактная работа</b>	5,6	6		8		2					4	
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	5,6											
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	5,6	6		8		68			44	12	4	
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	5,6	6		8		68			44	12	4	

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Общие сведения	2
Л-2	Понятие математической схемы	2
Л-3	Дискретно-стохастические модели	2
Итого по дисциплине		<b>6</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.3 – Темы практических занятий.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ПР-1	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем.	2
ПР-2	Общие сведения. Математические схемы моделирования систем. Классификация видов моделирования. Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	2
ПР-3	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Конечные автоматы Классификация конечных автоматов.	2
ПР-4	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	2
Итого по дисциплине		<b>8</b>

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) .

1. Моделирование работы сборочного участка цеха предприятия.
2. Моделирование и оптимизация работы обрабатывающего участка цеха.
3. Моделирование и оптимизация работы регулировочного участка цеха.
4. Моделирование и оптимизация работы системы передачи данных.
5. Моделирование и оптимизация работы системы обработки информации.
6. Моделирование и оптимизация работы участка термической обработки.
7. Моделирование и оптимизация работы магистрали передачи данных.
8. Моделирование и оптимизация работы комплектовочного конвейера сборочного цеха.
9. Моделирование и оптимизация работы системы передачи данных по дуплексному каналу связи.
10. Моделирование и оптимизация работы транспортного цеха объединения.
11. Моделирование и оптимизация работы специализированной вычислительной системы.
12. Моделирование и оптимизация работы вычислительного центра.
13. Моделирование и оптимизация работы студенческого машинного зала.
14. Моделирование и оптимизация работы мини-ЭВМ.
15. Моделирование и оптимизация работы системы передачи цифровой информации.



16. Моделирование и оптимизация работы ЭВМ с тремя терминалами.
17. Моделирование и оптимизация работы узла коммутации сообщений.
18. Моделирование и оптимизация работы распределенного банка данных системы сбора информации на базе ЭВМ, соединенных дуплексным каналом связи.
19. Моделирование и оптимизация работы системы автоматизации проектирования.
20. Моделирование и оптимизация работы литейного цеха на участке обработки и сборки.
21. Моделирование и оптимизация работы вычислительной система из трех ЭВМ.
22. Моделирование и оптимизация работы вычислительной система из четырех ЭВМ.
23. Моделирование и оптимизация работы вычислительной машины, работающей в системе управления технологическим процессом.
24. Моделирование и оптимизация работы информационно-поисковой библиографической системы.
25. Моделирование и оптимизация работы специализированной вычислительной системы.
26. Моделирование и оптимизация работы информационной системы реального времени.
27. Моделирование и оптимизация работы системы автоматизации экспериментов (САЭ) на базе мини-ЭВМ.
28. Моделирование и оптимизация работы аэропорта.
29. Моделирование и оптимизация работы склада готовой продукции предприятия.
30. Моделирование и оптимизация работы внутризаводского транспорта.
31. Моделирование и оптимизация работы справочной телефонной сети города.
32. Моделирование и оптимизация перекрестка по регулированию движения.
33. Моделирование и оптимизация работы однопутного участка двухпутной железной дороги.
34. Моделирование и оптимизация работы процесса обработки деталей на станке.
35. Моделирование и оптимизация работы начала навигации в морском порту.

#### **5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)**

#### **5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)**

#### **5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)**

#### **5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1	Общие сведения.	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	6
2	Принципы подхода в моделировании систем.	Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	8
3	Общие сведения.	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в	6

		исследовании систем. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	
4	Понятие математической схемы.	Понятие математической схемы. Математическая схема общего вида. Типовые математические схемы. Непрерывно-детерминированные модели ( $D$ -схемы).	4
5	Дискретно-стохастические модели ( $P$ -схемы).	Дискретно-стохастические модели ( $P$ -схемы). Вероятностные автоматы.	4
6	Непрерывно-стохастические модели ( $Q$ -схемы).	Непрерывно-стохастические модели ( $Q$ -схемы).	4
7	Обобщённые модели ( $A$ -схемы).	Обобщённые модели ( $A$ -схемы).	4
8	Последовательность разработки и машинной реализации моделей .	Последовательность разработки и машинной реализации моделей .	4
9	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	4
10	Имитационное моделирование.	Имитационное моделирование.	4
11	Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	2
Итого по дисциплине			<b>44</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Афонин В.В., Федосин С.А., Моделирование систем: учебно-практическое пособие , Издательство: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г.[электронный ресурс], Книгофонд.

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Прудников В.В., Вакилов А.Н. Фазовые переходы и методы их компьютерного моделирования: учебное пособие, Прудников П.В. ФИЗМАТЛИТ 2009 г. 224 страницы

2. Бахвалов Л.А. Моделирование систем: Учебное пособие для вузов. -- М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006 г. - 295 с: ил., [электронный ресурс], Книгафонд.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:  
- конспект лекций;

- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

#### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)
- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов
- методические рекомендации по подготовке к занятиям

#### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. MathCad

#### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС
2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования.

#### **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа проектором, компьютером, учебной доской.

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение практических занятий**

Номер ЛР	Тема практического занятия	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ПР-1	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad

ПР -2	Общие сведения. Математические схемы моделирования систем. Классификация видов моделирования. Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ПР -3	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Конечные автоматы Классификация конечных автоматов.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ПР -4	Алгоритмизация модели и её машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5.

Разработал(и): \_\_\_\_\_

С.В. Варфоломеева

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ  
СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ  
Б1.В.12 Моделирование систем**

**Направление подготовки (специальность)**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки (специализация)**

«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

# Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

## 1.1 Наименование и содержание компетенции

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

### Знать:

Этап 1: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;

– принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;

Этап 2: приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;

– способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.

### Уметь:

Этап 1: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе);

– провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы;

– составить модель по словесному описанию;

– представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели;

– настроить модель;

– провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;

– Этап 2: провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;

показать теоретические основания модели

### Владеть:

Этап 1: технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;

– методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования;

– методами и приёмами повышения точности моделирования;

Этап 2: технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей).

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые	владеть культурой мышления, способен к	<b>Знать:</b> принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных	индивидуальный устный опрос,

проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	<p>моделей;</p> <p>– принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе);</p> <p>провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы;</p> <p>составить модель по словесному описанию;</p> <p>представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели;</p> <p>настроить модель;</p> <p>провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;</p> <p>– методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования;</p> <p>– методами и приёмами повышения точности моделирования;</p>	тестирование.
---	--	--	---------------

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	<p><b>Знать:</b></p> <p>приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;</p> <p>– способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;</p> <p>показать теоретические основания модели</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.</p>	индивидуальный устный опрос, тестирование

### 3. Шкала оценивания.

Университет использует систему оценок соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	A – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	B – (5)		
[70,85)	C – (4)	хорошо – (4)	
[60;70)	D – (3+)	удовлетворительно – (3)	незачтено
[50;60)	E – (3)		
[33,3;50)	FX – (2+)	неудовлетворительно – (2)	
[0;33,3)	F – (2)		

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
<b>A</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	отлично (зачтено)
<b>B</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>C</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	хорошо (зачтено)
<b>D</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	удовлетворительно (зачтено)
<b>E</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	удовлетворительно (незачтено)
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной	неудовлетворительно (незачтено)



	работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 5

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

##### Этап 1

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей; – принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;	1. В командном окне задать значения переменных, согласно варианту задания. Записать выражение на языке MATLAB. $y = \sin \frac{a-x}{c} + 10^4 \sqrt[3]{\frac{a-kx^2}{2b}} + \frac{\cos kx^2}{\lg 3} - \frac{bc}{ax}$ $a = -1.3; b = 0.91;$ $c = 0.75; x = 2.32; k = 8.$ 2. Ввод с клавиатуры векторов и матриц. Ввести: – произвольную вектор-строку ( $v$ ), размерность 2; – произвольный вектор-столбец ( $w$ ), размерность 2; – произвольную матрицу ( $m$ ), размерности $2 \times 2$ .
Уметь: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе); провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы; составить модель по словесному описанию; представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели; настроить модель; провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;	3. Генерация матриц специального вида. Создать: – матрицу с нулевыми элементами ( $m0$ ), размерности $2 \times 2$ ; – матрицу с единичными элементами ( $m1$ ), размерности $2 \times 2$ ; – матрицу с элементами, имеющими случайные значения ( $mr$ ), размерности $2 \times 2$ ; – матрицу с единичными диагональными элементами ( $me$ ), размерности $2 \times 2$ . 4. Вычисление матрицы $M$ по формуле. 5. Изучение функций обработки данных: – определение числа строк и столбцов матрицы $M$ ; – определение максимального элемента матрицы $M$ ; – определение минимального элемента матрицы $M$ ; – суммирование элементов матрицы $M$ ; – перемножение элементов матрицы $M$ . $M = v * w + m + mr * me$
Навыки технологий моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;	6. Написать файл-функцию с использованием операторов ветвления и циклов, на основании вариантов задания, представленных в таблице.

<p>– методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования;</p> <p>методами и приёмами повышения точности моделирования;</p>	$B_{3 \times 3}, b_{ij} = \begin{cases} a_{ij}, i < j \\ a_{ji}^2, i \geq j \end{cases}$ <p>7. Сформировать массив <math>A1</math> из минимальных элементов строк матрицы <math>A</math> и массив <math>B1</math> из минимальных элементов строк матрицы <math>B</math>. Среди элементов <math>A1</math> и <math>B1</math> найти максимальный.</p> <p>Этап 2:</p> <p>8. Составить в табличной форме модель детерминированного конечного автомата заданного типа с заданными размерностями внутреннего, входного и выходного алфавитов.</p>
--	--

Таблица 6

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

### Этап 2

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности										
Знать: приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; – способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.	9.Разработать и отладить программное приложение, обеспечивающее имитационное моделирование процесса функционирования автомата в соответствии с составленной моделью. <table><tr><th>Номер варианта</th><th>Тип автомата</th><th>Количество входов</th><th>Количество состояний</th><th>Количество выходов</th></tr><tr><td>1</td><td>Мура</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr></table> 10. Построить имитационную статистическую модель одноканальной системы массового обслуживания с отказами. Процесс смены состояний системы считать марковским, поток заявок - простейшим. Интенсивность потока заявок $\lambda$ и производительность канала $\mu$ заданы в таблице вариантов.	Номер варианта	Тип автомата	Количество входов	Количество состояний	Количество выходов	1	Мура	4	4	2
Номер варианта	Тип автомата	Количество входов	Количество состояний	Количество выходов							
1	Мура	4	4	2							
Уметь: провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования; показать теоретические основания модели	11. На основе построенной модели получить оценку для установившегося процесса указанной в таблице вариантов характеристики системы $x$ , наблюдая процесс в течение 100с. 12. На основе построенной модели оценить точность результата и определить требуемое время наблюдения процесса для оценки искомой характеристики с абсолютной погрешностью не более 0,01.										
Навыки: технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.	13. На основе построенной модели продолжить моделирование на основе итерационного алгоритма до получения оценки с требуемой точностью. 14. На основе построенной модели для проверки результатов получить значение искомой характеристики аналитическим методом. <table><tr><th>№ варианта</th><th><math>\lambda, c^{-1}</math></th><th><math>\mu, c^{-1}</math></th><th><math>x</math></th></tr><tr><td>1</td><td>0.1</td><td>0.01</td><td><math>p</math></td></tr></table>	№ варианта	$\lambda, c^{-1}$	$\mu, c^{-1}$	$x$	1	0.1	0.01	$p$		
№ варианта	$\lambda, c^{-1}$	$\mu, c^{-1}$	$x$								
1	0.1	0.01	$p$								

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (*зачет, экзамен*), контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение, расчетно-проектировочной и расчетно - графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практические и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практического применения.

## **6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.